

Kelimpahan Spesies Kelelawar Ordo Chiroptera di Gua Wilayah Selatan Pulau Lombok NTB

Oleh:

Siti Rabiatul Fajri¹, Agil Al Idrus², dan Gito Hadiprayitno²

¹Program Pascasarjana Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram

²Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram

Email: rabiatul_fajri@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui kelimpahan kelelawar di beberapa gua di wilayah selatan Pulau Lombok telah dilakukan. Survey dilakukan selama bulan Maret sampai Mei 2014 pada 5 gua yaitu Gua Gale-Gale, Gua Buwun, Gua Kenculit, Gua Raksasa, dan Gua Pantai Surga. Pengambilan sampel kelelawar untuk identifikasi dilakukan dengan menggunakan *Mist net* (jaring kabut). Kelelawar yang tertangkap diidentifikasi lebih lanjut di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Mataram. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa ada 6 Famili dengan 12 spesies. Spesies tersebut diantaranya; *Hipposideros ater* memiliki kelimpahan yang paling tinggi (18,1 individu/trap/malam) dibandingkan dengan kelimpahan spesies kelelawar yang lain. kemudian diikuti secara berturut-turut oleh *Rhinolopus simplex* (10,3 individu/trap/malam), *Rosettus amplexicaudatus* (7,5 individu/trap/malam), *Miniopterus pusillus* (7,3 individu/trap/malam), *Hipposideros diadema* (6,7 individu/trap/malam), *Eonictes speleae* (6,2 individu/trap/malam), *Phoniscus atrox* dan *Taphozous melanopogon* (masing-masing memiliki kelimpahan 5,2 individu/trap/malam), *Macroglossus minimus* (4,5 individu/trap/malam), *Murina cyclotis* (4,3 individu/trap/malam), *Rhinopoma microphyllum* (2,7 individu/trap/malam), dan *Hipposideros bicolor* (1,1 individu/trap/malam). Kelimpahan spesies kelelawar tertinggi ditemukan di Gua Raksasa Tanjung Ringgit dengan kelimpahan sebesar 27,5 individu/trap/malam. Selanjutnya diikuti oleh Gua Gale-gale 25,3 individu/trap/malam, Gua Buwun 9,3 ind/Trap.malam, gua Pantai Surga 8,7 individu/trap/malam, dan gua Kenculit 8,2 individu/trap/malam.

Kata Kunci: Kelelawar, Gua, Wilayah Selatan Pulau Lombok

ABSTRACT

A research on diversity of bats of cave in the south area of Lombok island was conducted. Five caves survived for this research were Gale-Gale, Buwun, Kenculit, Raksasa, and cave Pantai Surga. Survey was done during Mart to Mei 2014. Samples of bat were obtained by using *Mist net*. The bats were observed and identified in the Biology Laboratory FMIPA University of Mataram. This research fully identified 12 species from 6 Famili of bats. The species are such as: *Hipposideros ater*, *Rhinolopus simplex*, *Rosettus amplexicaudatus*, *Miniopterus pusillus*, *Hipposideros diadema*, *Eonictes speleae*, *Phoniscus atrox*, *Taphozous melanopogon*, *Macroglossus minimus*, *Murina cyclotis*, *Rhinopoma microphyllum*, and *Hipposideros bicolor*. The highest density was recorded for *Hipposideros ater* (18,1 ind/trap/night). The other species with relative similar density were *Rhinolopus simplex* (10,3 ind/trap/night), *Rosettus amplexicaudatus* (7,5 ind/trap/night), *Miniopterus pusillus* (7,3 ind/trap/night), *Hipposideros diadema* (6,7 in/trap/night), *Eonictes speleae* (6.2 ind/trap/night), *Phoniscus atrox* and *Taphozous melanopogon* (each of 5,2 ind/trap/night), *Macroglossus minimus* (4,5 ind/trap/night), *Murina cyclotis* (4,3 ind/trap/night), *Rhinopoma microphyllum* (2,7 ind/trap/night), and *Hipposideros bicolor* (1,1 ind/trap/night). The highest density (27,5 ind/trap/night) of bat was recorded in Raksasa cave Tanjung Ringgit. It followed by density of bat recorded in caves of

Gale-gale, Buwun, Pantai Sarga, and Kenculit were 25,3 ind/trap/night, 9,3 ind/Trap/night, 8,7 ind/trap/night, and 8,2 ind/trap/night, respectively.

Key words: Bat, Cave, South Region of Lombok Island

PENDAHULUAN

Pulau Lombok merupakan salah satu pulau yang memiliki kelimpahan spesies kelelawar cukup tinggi. Hal ini seperti yang di ungkapkan Kitchener, *et al.* (2002), seorang Angkatan Laut Amerika Serikat telah melakukan penelitian di Pulau Lombok pada tahun 1978-1979. Beberapa spesies kelelawar berhasil diidentifikasi diantaranya *Eonycteris spelaea*, *Dobsonia peronii*, *Chaerephon plicata*, *Schotophilus kuhlii* dan *Myotis muricola*. Penelitian dilanjutkan kembali pada tahun 1988 di beberapa gua yang ada di Pulau Lombok diantaranya di Taman Suranadi (Gua Batu Kota), Batu Koq (Gua Sawa), Pelangan (Gua Pantai berkapur), Kuta (Gua yang berada 4 km ke arah barat kuta dan gua Gunung Saung) dan Gunung Rinjani (Gua Susu dan Gua Lawa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah ditemukan 36 spesies kelelawar dan spesies yang paling khas ialah spesies *Pteropus lombocensis* dan *Pipistrellus tenuis swellanus* (Kitchener, *et al.*, 2002). Penelitian terbaru yang dilakukan Fajri dan Hadiprayitno (2013) menunjukkan bahwa spesies kelelawar yang ditemukan di Pulau Lombok terdiri dari 6 spesies. Keenam spesies kelelawar tersebut ialah *Myotis muricola*, *Kerivoula hardwickei*, *Macroglossus minimus*, *Eonycteris spelaea*, *Hipposideros diadema* dan *Hipposideros bicolor*. *Hipposideros bicolor* merupakan spesies kelelawar baru yang belum ditemukan dalam Kitchener, *et al.* (2002). Dengan ditemukannya kelelawar spesies baru di Pulau Lombok, menambah jumlah kelelawar yang pernah dilaporkan oleh Kitchener, *et al.* (2002) yaitu sebanyak 36 spesies.

Wilayah Pulau Lombok yang paling

banyak ditemukan gua yang dihuni oleh kelelawar ialah wilayah selatan Pulau Lombok, namun informasi spesies kelelawar yang menghuni beberapa gua di wilayah selatan Pulau Lombok belum pernah dilaporkan, justru gua yang ada di wilayah selatan Pulau Lombok belum dilakukan pemanfaatan secara optimal, hal ini terlihat dari adanya ketidaksesuaian dalam pemanfaatan lahan, penebangan pohon dan penambangan secara liar yang sangat mengganggu dan merusak ekosistem yang ada di wilayah tersebut. Bahkan sudah mulai ditemukan gua-gua yang runtuh (rusak) dan gua yang tidak dihuni oleh kelelawar karena adanya penambangan yang dilakukan oleh masyarakat. Sebagai contoh gua yang ada di wilayah Karst Sekotong Barat.

Dengan demikian, terkait banyaknya gua yang berada di wilayah selatan Pulau Lombok yang dihuni kelelawar, maka dipandang perlu melakukan analisis kelimpahan kelelawar dimasing-masing gua. Mengingat gua yang berada di wilayah selatan Pulau Lombok banyak dimanfaatkan oleh masyarakat yang tidak bertanggung jawab terhadap pemeliharaan habitat gua dan organisme yang menghuni gua-gua tersebut

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2014 di lima (5) gua yang ada di wilayah selatan Pulau Lombok yaitu Gua Gale-Gale Lombok Tengah, Gua Buwun Lombok Tengah, Gua Kenculit Lombok Tengah, Gua Raksasa Lombok Timur, dan Gua Pantai Sarga Lombok Timur.

Analisis Kelimpahan Kelelawar

Data kelimpahan diperoleh pada masing-masing gua, dengan menghitung jumlah mulut gua, tinggi mulut gua dan lebar mulut gua. Jumlah *mist net* yang terpasang tergantung jumlah mulut gua

masing-masing. Pengamatan kelimpahan kelelawar dilakukan selama 3 malam. Berikut pada **Tabel 1** adalah keterangan jumlah mulut gua, tinggi mulut gua, dan lebar mulut gua serta jumlah *mist net* yang dipasang.

Tabel 1. Jumlah Mulut Gua, Tinggi Mulut Gua, dan Lebar Mulut Gua Serta Jumlah *Mist Net* yang Dipasang

Lokasi	Jumlah Mulut Gua	Tinggi Mulut Gua (Meter)	Lebar Mulut gua (Meter)	Jumlah <i>Mist net</i> Terpasang
Gua Gale-gale	3	1. 2,75	1. 1,77	9
		2. 1,85	2. 2,35	
		3. 3,45	3. 3,20	
Gua Buwun	2	1. 2,50	1. 3,80	6
		2. 3,36	2. 4,30	
Gua Kenculit	2	1. 6,34	1. 3,60	6
		2. 7,78	2. 3,25	
Gua Raksasa	2	1. 9,50	1. 4,50	6
		2. 3,35	2. 2,75	
Gua P. Surga	1	5,57	6,20	3

Kelimpahan kelelawar selanjutnya dianalisis menggunakan rumus yang terdapat pada buku pedoman pengumpulan data keanekaragaman fauna (Suyanto, 1990: 9).

$$N = \frac{\text{Jumlah Individu yang Tertangkap}}{\text{Jumlah Mist Net X malam}}$$

Keterangan:

N : Kelimpahan Kelelawar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan kelimpahan spesies kelelawar gua yang ditemukan di wilayah selatan Pulau Lombok disajikan pada **Tabel 2**. Hasil perhitungan kelimpahan spesies kelelawar pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa kelimpahan spesies kelelawar tertinggi ditemukan di Gua

Raksasa Tanjung Ringgit dengan kelimpahan sebesar 27,5 individu/trap/malam. Selanjutnya diikuti oleh Gua Gale-gale 25,3 individu/trap/malam, Gua Buwun 9,3 individu/trap/malam, gua Pantai Surga 8,7 individu/trap/malam, dan gua Kenculit 8,2 individu/trap/malam

Tabel 2. Kelimpahan Spesies Kelelawar Gua di Wilayah Selatan Pulau Lombok

No	Nama spesies	Gua					N (ind/trap /malam)
		Gale - gale	Buwu n	Kenculi t	Raksas a	Panta i Surga	
1	<i>Eonycteris speleae</i>	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	6,2
2	<i>Hipposideros ater</i>	13,9	1,5	0,0	2,7	0,0	18,1
3	<i>Hipposideros bicolor</i>	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
4	<i>Hipposideros diadema</i>	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7
5	<i>Macroglossus minimus</i>	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	4,5
6	<i>Miniopterus pusillus</i>	0,0	2,0	3,0	0,0	2,3	7,3
7	<i>Murina cyclotis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	4,3
8	<i>Phoniscus atrox</i>	0,0	3,2	0,0	0,0	2,0	5,2
9	<i>Rhinolopus simplex</i>	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3
10	<i>Rhinopoma microphyllum</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	2,7
11	<i>Rosettus amplixicaudatus</i>	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	7,5
12	<i>Taphozous melanopogon</i>	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	5,2
N (Ind/Trap/malam)		25,3	9,3	8,2	27,5	8,7	79,0

Hasil penelitian pada **Tabel 2** juga menunjukkan bahwa spesies *Hipposideros ater* memiliki kelimpahan yang paling tinggi (18,1 individu/trap/malam) dibandingkan dengan kelimpahan spesies kelelawar yang lain. kemudian diikuti secara berturut-turut oleh *Rhinolopus simplex* (10,3 individu/trap/malam), *Rosettus amplixicaudatus* (7,5 individu/trap/malam), *Miniopterus pusillus* (7,3 individu/trap/malam), *Hipposideros diadema* (6,7 individu/trap/malam), *Eonycteris speleae* (6,2 individu/trap/malam), *Phoniscus*

atrox dan *Taphozous melanopogon* (masing-masing memiliki kelimpahan 5,2 individu/trap/malam), *Macroglossus minimus* (4,5 individu/trap/malam), *Murina cyclotis* (4,3 individu/trap/malam), *Rhinopoma microphyllum* (2,7 individu/trap/malam), dan *Hipposideros bicolor* (1,1 individu/trap/malam).

Namun demikian, apabila ditelusuri lebih lanjut pada masing-masing gua yang memiliki *Hipposideros ater*, kelimpahan *Hipposideros ater* pada masing-masing gua tidak menunjukkan kelimpahan paling tinggi. *Hipposideros ater* hanya

menunjukkan kelimpahan tertinggi pada Gua Gale-gale, sedangkan pada gua lain tidak. Pada Gua Buwun dan Gua Raksasa *Hipposideros ater* memiliki kelimpahan yang paling rendah dan pada beberapa gua seperti Gua Kenculit dan Gua Pantai Surga *Hipposideros ater* tidak ditemukan keberadaannya.

Spesies kelelawar yang memiliki kelimpahan tertinggi di Gua Buwun ialah *Phoniscus atrox* (3,2 individu/trap/malam), diikuti oleh *Rhinopoma microphyllum* (2,7 individu/trap/malam), *Miniopterus pusillus* (2,0 individu/trap/malam), dan *Hipposideros ater* (1,5 individu/trap/malam). Spesies kelelawar yang memiliki kelimpahan paling tinggi di Gua Kenculit ialah *Taphozous melanopogon* (5,2 individu/trap/malam) dan *Miniopterus pusillus* memiliki kelimpahan terendah (3,0 individu/trap/malam). *Rosettus amplexicaudatus* merupakan spesies yang memiliki kelimpahan tertinggi (7,5 individu/trap/malam) di Gua Raksasa, selanjutnya diikuti oleh *Hipposideros diadema* (6,7 individu/trap/malam), *Eonicteris speleae* (6,2 individu/trap/malam), *Macroglossus minimus* (4,5 individu/trap/malam) dan *Hipposideros ater* (4,5 individu/trap/malam). Kelimpahan spesies kelelawar yang paling tinggi di Gua Pantai Surga ialah *Murina cyclotis* (4,3 individu/trap/malam), diikuti oleh *Miniopterus pusillus* (2,3 individu/trap/malam) dan *Phoniscus atrox* (2,0 individu/trap/malam).

Tingginya kelimpahan kelelawar di Gua Raksasa Tanjung Ringgit disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ialah tingginya kekayaan spesies yang menghuni Gua Raksasa disbanding dengan gua yang lain. Pada Gua Raksasa ditemukan 5 spesies sedangkan digua yang lain ditemukan 2 sampai dengan 4 spesies. Selain itu, ruang gua yang besar,

dengan struktur yang unik dengan mikrohabitat yang bervariasi akan membuat gua tersebut dihuni oleh banyak jenis kelelawar. Keadaan gua yang stabil dan jauh dari keramaian dan kebisingan membuat kelelawar semakin aman untuk tinggal dan hidup di dalam gua tersebut. Altringham (1996) menyebutkan, bahwa kondisi gua yang jauh dari kebisingan, gelap, lembab dan suhu yang stabil cocok sebagai tempat beristirahat dan bereproduksi kelelawar.

Kehadiran kelelawar yang tinggi pada suatu gua dapat menguntungkan kelelawar yang satu dengan yang lainnya karena keadaan gua yang lembab dan dingin akan menjadikan iklim gua menjadi stabil. Hal ini sesuai dengan penelitian Baudinette, *et al.* (1994) yang dilakukan di Gua Kelelawar dan Gua Robertson Australia. Hasil penelitian di kedua gua tersebut membuktikan dalam gua yang dihuni kelelawar dengan jumlah besar dapat menaikkan suhu dalam Gua hingga 3°C. Pada musim dingin, keadaan ini menguntungkan kelelawar karena mengurangi energi yang diperlukan untuk menghangatkan tubuh. Keuntungan lain yang didapatkan apabila kelelawar hidup dalam koloni besar adalah Menurut Zukal, *et al.* (2005) beberapa keuntungan hidup dalam koloni adalah adanya transfer informasi, keamanan pada predator, keberhasilan reproduksi, dan *thermoregulasi*.

Rendahnya kelimpahan kelelawar di Gua Kenculit disebabkan oleh keadaan gua yang sedikit runtuh oleh ombak dan keadaan Gua yang sempit dan berlorong pendek. Runtuhnya gua dapat mengurangi luas hunian tempat bertenggernya kelelawar dalam gua dan kondisi fisik gua yang berubah dari aslinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Cox dan More (1995) dalam Wijayanti (2001) yang menyatakan bahwa habitat yang luas akan menampung lebih banyak makhluk hidup di dalamnya dibandingkan dengan habitat yang sempit.

Ehrlich dan Roughgarden (1987) dalam Wijayanti (2001) menyebutkan bahwa ekosistem yang secara fisik mantap memungkinkan tercapainya komunitas klimaks dalam suksesi sehingga terjadinya penimbunan keragaman biologi yang tinggi sedangkan komunitas yang berubah karena suatu gangguan akan mengalami suksesi kembali (suksesi sekunder), sehingga komunitasnya jauh dari kondisi klimaks.

Secara umum tidak mudah mencari penyebab dari tinggi rendahnya kelimpahan spesies disuatu tempat tertentu dan pada waktu tertentu. Hal ini disebabkan oleh banyaknya faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan tinggi/rendahnya kelimpahan suatu spesies dalam suatu populasi (Loiselle dan Blake, 1992).

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa *Hipposideros ater* memiliki kelimpahan yang paling tinggi (18,1 individu/trap/malam) dibandingkan dengan kelimpahan spesies kelelawar yang lain. Wijayanti (2011) juga pernah menyebutkan, bahwa *Hipposideros ater* di Gua Petruk juga memiliki kelimpahan tinggi dengan jumlah individu tertangkap sebanyak 135 individu. *Hipposideros ater* merupakan spesies yang dapat beradaptasi dalam berbagai habitat, sehingga akan memungkinkan *Hipposideros ater* memiliki kelimpahan tertinggi dari pada spesies kelelawar lainnya.

Hipposideros ater masuk dalam daftar *IUCN Red List* 2014 dengan status *Least Concern* (CL) atau paling sedikit informasinya. Spesies kelelawar yang lain dalam penelitian ini yang masuk dalam daftar *IUCN Red List* 2014 dengan status *Least Concern* (CL) atau paling sedikit informasinya ialah *Hipposideros diadema*, *Miniopterus pusillus*, *Macroglossus minimus*, dan *Rhinopoma microphyllum*. Masuknya spesies-spesies tersebut dalam daftar *IUCN Red List* 2014 dengan status paling sedikit disebabkan

oleh menurunnya jumlah individu atau populasi. Spesies yang masuk daftar *IUCN* dengan status paling sedikit memiliki distribusi yang luas, dapat beradaptasi pada berbagai habitat, dan umumnya berada pada kawasan lindung. Namun berbeda halnya dengan hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa spesies-spesies yang masuk daftar *IUCN Red List* 2014 dengan status paling sedikit justru memiliki kelimpahan individu cukup tinggi seperti *Hipposideros diadema* (6,7 Individu/Trap/Malam), *Miniopterus pusillus* (7,3 Individu/Trap/Malam), *Macroglossus minimus* (4,5 Individu/Trap/Malam), dan *Rhinopoma microphyllum* (2,7 Individu/Trap/Malam). Hal ini tentu disebabkan oleh gua yang sebagai habitat spesies kelelawar berada pada kondisi habitat yang stabil, baik fisik, ketersediaan pakan dan iklim mikro yang sesuai serta jauh dari kebisingan. Altringham (1996) menyebutkan bahwa kondisi gua yang jauh dari kebisingan, gelap, lembab dan suhu yang stabil cocok sebagai tempat beristirahat dan bereproduksi kelelawar. Dengan kondisi demikian kelelawar dapat terlindung dari pemangsa, mencegah evaporasi, menjaga suhu tubuh dan berkembang biak dengan aman. Tingginya kelimpahan spesies tertentu di suatu tempat menunjukkan bahwa spesies yang bersangkutan ada kecenderungan lebih mendominasi dibandingkan spesies yang lain, serta mengindikasikan adanya kesesuaian spesies tersebut dengan potensi habitat di dalam menyediakan sumber makanan, perlindungan dan tempat melakukan aktivitas lainnya.

SIMPULAN

Sejumlah gua di wilayah selatan Pulau Lombok NTB dihuni oleh 12 spesies dari 6 Famili kelelawar. Spesies tersebut diantaranya: *Hipposideros ater* memiliki kelimpahan yang paling tinggi (18,1 individu/trap/malam) dibandingkan

dengan kelimpahan spesies kelelawar yang lain. kemudian diikuti secara berturut-turut oleh *Rhinolopus simplex* (10,3 individu/trap/malam), *Rosettus amplexicaudatus* (7,5 individu/trap/malam), *Miniopterus pusillus* (7,3 individu/trap/malam), *Hipposideros diadema* (6,7 individu/trap/malam), *Eonicteris speleae* (6,2 individu/trap/malam), *Phoniscus atrox* dan *Taphozous melanopogon* (masing-masing memiliki kelimpahan 5,2 individu/trap/malam), *Macroglossus minimus* (4,5 individu/trap/malam), *Murina cyclotis* (4,3 individu/trap/malam), *Rhinopoma microphyllum* (2,7 individu/trap/malam), dan *Hipposideros bicolor* (1,1 individu/trap/malam). Kelimpahan spesies kelelawar tertinggi ditemukan di Gua Raksasa Tanjung Ringgit dengan kelimpahan sebesar 27,5 individu/trap/malam. Selanjutnya diikuti oleh Gua Gale-gale 25,3 individu/trap/malam, Gua Buwun 9,3 ind/trap/malam, gua Pantai Sarga 8,7 individu/trap/malam, dan gua Kenculit 8,2 individu/trap/malam.

DAFTAR PUSTAKA

- Altringham, J.D. 1996. *BATS. Biology and Behaviour*. Oxford University Press. New York.
- Baudinette, R.V., S.K. Churchill, K.A. Christian, J.E. Nelson & P.J. Hudson. 2000. Energy, Water Balance And The Roost Microenvironment In
- Zukal, J., H. Berkova, dan Z. Rehak. 2005. Activity shelter selection by *Myotis* and *Rhinolophus* Three Australian Cave-Dwelling Bats (Microchiroptera). *J. Comp. Physiol. B*, **170**: 439-446.
- Fajri, S.R. dan Hadiprayitno, G. 2013. Kelelawar Pulau Lombok. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pembelajaran Sains. Program Pascasarjana Pendidikan IPA. Mataram.
- Kitchener D.J., Boeadi, L. Charlton, dan Maharadatunkamsi. 2002. *Mamalia Pulau Lombok*. Bidang Zoologi Puslit Biologi-LIPI, The Gibbon Foundation Indonesia, PILI-NGO Movement. Bogor
- Loiselle, B.A. dan J.G. Blake. 1992. Population Variation In A Tropical Bird Community. *Journal Bioscience*, **42 (11)**:838-845.
- Suyanto, A. 2001. *Kelelawar Indonesia*. Puslitbang Biologi LIPI. Jakarta
- Suyanto, A. 1990. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Fauna*. Puslitbang Biologi LIPI. Jakarta
- Wijayanti, F. 2001. *Komunitas fauna Gua Petruk dan Gua Jatijajar Kabupaten kebumen Jawa Tengah*. Tesis. Progam Pasca Sarjana Universitas Indonesia. Jakarta.
- Wijayanti, F. 2011. *Biodiversitas dan Pola Pemilihan Sarang Kelelawar: Studi Kasus di Kawasan Karst Gombang Kabupaten Kebumen Jawa Tengah*. Institut Pertanian Bogor.
- hipposideros* hibernating in the katerinska cave. *Journal Mam Biol*. **70**:271-281